



**UNIVERSIDAD DEL SALVADOR**

Facultad de Historia, Geografía y Turismo

TD  
H.F.L  
46

**PRECIPITACIONES EN LA PROVINCIA DEL CHACO: SU RELACIÓN  
CON LOS FENÓMENOS EL NIÑO OSCILACIÓN SUR (ENOS) ENTRE  
LOS AÑOS 1982 Y 1998**

**ANTOLÍN ERNESTO MORAL**



**Tesis presentada a la Facultad de Historia, Geografía y Turismo  
de la Universidad del Salvador. Doctorado en Geografía.**

**Directora de Tesis: Dra. Pilar Yolanda SERRA**

---

**Ciudad de Buenos Aires, Argentina, 2008-**

## **INDICE**

### **RESUMEN**

### **ABSTRACT**

## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. EL AREA EN ESTUDIO: PRINCIPALES CARACTERISTICAS GEOGRÁFICAS Y SU INTERACCIÓN CON ESTADÍOS DE EXCESOS Y DEFICIENCIAS HÍDRICAS.**

<u>Fundamentación de la elección del tema</u>	1
1.1.1. Localización	2
1.1.2. Aspectos fisiográficos	4
1.1.3. Aspectos antrópicos	17
<u>1.2. ESTUDIO DEL AREA: CRITERIOS METODOLÓGICOS Y REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.</u>	
1.2.1. Hipótesis de Trabajo y Variables de análisis	22
1.2.2. Materiales y Métodos	23
1.2.3. Revisión Documental	28

## **CAPÍTULO 2 - FENÓMENO "EL NIÑO" COMO MARCO EXTRA- REGIONAL**

### **2.1. APROXIMACIÓN AL TEMA**

2.1.1. Origen del nombre	34
2.1.2. Factores involucrados	35
2.1.3. Significado Geográfico del Fenómeno de "El Niño"	40

### **2.2. PRINCIPALES INDICADORES**

2.2.1. Índice de oscilación sur (IOS.)	42
2.2.2. Anomalías de la temperatura de la superficie del mar (ATSM)	43

## **CAPÍTULO 3 – EPISODIOS ENOS PERÍODO 1982- 1998 – CARACTERÍSTICAS**

<u>3.1. RELACIONES ENTRE ANOMALÍAS DE LA TEMPERATURA EN LA SUPERFICIE DEL MAR Y EL ÍNDICE DE OSCILACIÓN SUR</u>	47
---	----

3.1.1. EPISODIOS CÁLIDOS	
3.1.2. EPISODIOS FRÍOS	
<b>3.2. REPERCUSIÓN DE LOS EPISODIOS EL NIÑO EN EL CAMPO PLUVIOMÉTRICO DE LA PROVINCIA DEL CHACO.</b>	<b>53</b>
3.2.1. EPISODIOS CÁLIDOS	
3.2.2. EPISODIOS FRÍOS	
<b><u>CAPÍTULO 4 - PRECIPITACIONES EN LA PROVINCIA DEL CHACO: ANOMALÍAS ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE EPISODIOS ENOS Y VARIABILIDAD ESPACIAL SEGÚN ZONAS CLIMÁTICAS.</u></b>	
<b>4.1. ANOMALÍAS Y VARIABILIDAD ESPACIAL DE LAS PRECIPITACIONES.</b>	<b>62</b>
4.1.1. EPISODIOS CÁLIDOS	
4.1.2. EPISODIOS FRÍOS	
<b>4.2. APROXIMACIÓN A CORRELACIONES ENTRE LAS PRECIPITACIONES Y LA OCURRENCIA DE "EL NIÑO"</b>	<b>99</b>
4.2.1. Determinación del coeficiente de fluctuación anual de lluvia (Q).	
4.2.2. Determinaciones Estadísticas.	
4.2.3. Coeficiente de correlación de Pearson	
<b>4.3. CORRELACIONES DE LAS LOCALIDADES Y SU AREA DE INFLUENCIA CON LAS DIFERENTES REGIONES EL NIÑO</b>	<b>105</b>
<b>4.4. REPERCUSIONES SOCIOECONOMICAS DE LOS EVENTOS EL NIÑO Y COMPORTAMIENTO DE LA POBLACIÓN DURANTE LOS DIFERENTES EPISODIOS ANALIZADOS</b>	<b>111</b>
4.4.1. EPISODIOS CÁLIDOS	
4.4.2. EPISODIOS FRÍOS	
<b><u>CONCLUSIONES GENERALES</u></b>	<b>119</b>
<b><u>BIBLIOGRAFIA CITADA</u></b>	<b>124</b>
<b><u>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</u></b>	<b>128</b>
<b><u>OTRAS FUENTES CONSULTADAS</u></b>	<b>136</b>
<b><u>SITIOS WEB CONSULTADOS</u></b>	<b>138</b>
<b><u>LISTA DE FIGURAS</u></b>	<b>139</b>
<b><u>LISTA DE TABLAS</u></b>	<b>143</b>

## RESUMEN

Las condiciones meteorológicas de la provincia del Chaco, situada en la región chaqueña, próxima al trópico de Capricornio están reguladas en parte, por el anticiclón del Atlántico sur y la variación temporal del centro de alta presión boliviana y también por la dinámica atmosférica en capas medias que responden a la circulación general.

La hipótesis principal consistió en verificar la existencia de correlaciones entre las lluvias, en la provincia del Chaco y los episodios El Niño ocurridos durante el periodo comprendido entre 1982 y 1998, para lo cual los objetivos del presente trabajo son: 1- estudiar las características de las precipitaciones mensuales y anuales, 2- establecer la existencia de correlaciones entre las mismas y el fenómeno ENOS en sus fases calidas y frías para el periodo comprendido entre 1982 y 1998 y 3- intentar verificar si el comportamiento del sistema socio productivo en la provincia ha tenido relación con el régimen de lluvias durante los episodios El Niño.

Se estudió el comportamiento de interacción océano-atmósfera en el Pacífico ecuatorial mediante el análisis y comparación de las anomalías térmicas de la superficie del mar (**ATSM**) con el campo de presiones atmosféricas a través del índice de oscilación sur (**IOS**), para correlacionar con el régimen de lluvias durante los episodios cálidos y fríos del fenómeno **ENOS** entre 1982 y 1998, el cual se ha presentado con una variabilidad significativa en intensidad y montos que aparentemente estarían asociados con la ocurrencia del **ENOS**, confirmando además el desplazamiento de las isoyetas hacia el oeste, en la Provincia del Chaco. El cumplimiento de los objetivos se basó en las siguientes actividades:

- 1- Análisis de los principales indicadores del Fenómeno El Niño y las principales características de los episodios cálidos y fríos estudiados.
- 2- Estudio de las anomalías y variabilidad temporal y espacial de las lluvias durante el periodo adoptado y aplicación del coeficiente de fluctuación de Marchetti.
- 3- Utilización del coeficiente de correlación de Pearson con el fin de establecer si existe algún nexo entre los datos pluviométricos de las diferentes localidades seleccionadas y los registros que identifican los eventos calidos y frios (**El Niño** y **La Niña**) y
- 4- Se analizó las repercusiones socioeconómicas del fenómeno **ENOS** en sus episodios calidos y frios.

De los periodos anómalos, se analizaron los mas significativos: 1982-1983, 1986-1987, 1991-1992 y 1997-1998 los cuales se han correspondido con el fenómeno **El Niño** (fase calida) y 1984-1985 y 1988-1989 con el denominado fenómeno **La Niña** (fase fría).

El trabajo permitió arribar a las siguientes conclusiones:

- 1- Los episodios fríos no siempre son sinónimos de déficit pluviométrico, como esta demostrado con **La Niña** 1984/1985 el cual se caracterizó por registrar anomalías positivas.
- 2- Durante los periodos en que se ha configurado un evento **ENOS**-especialmente en su fase calida-desde un año antes de iniciarse



el mismo comenzaron a registrarse valores significativos en las precipitaciones.

- 3- En esta parte de la Argentina las lluvias ocurridas en aquellos periodos en que se desarrollaron eventos **El Niño** y **La Niña** se han presentado con montos de intensidades variables y las mas altas correlaciones se observaron en concordancia con las **regiones 1+2 y 3** del fenómeno **ENOS**, en particular durante la fase calida,
- 4- los principales daños económicos se detectaron en la actividad agrícola-ganadera durante la ocurrencia de los episodios cálidos 1982/1983, 1986/1987 y 1997/1998 y
- 5- Durante los diferentes periodos del presente estudio los movimientos migratorios que se han producido como consecuencia de los fenómenos estudiados solo hay coincidencia con los episodios calidos del ENOS, en especial el de 1997/1998 por lo que no se puede afirmar fehacientemente que exista una importante asociación debido a la escasa información disponible.

- oOo -



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

## ABSTRACT

The meteorological conditions of the province of Chaco, which is located in the Chaqueña Region<sup>1</sup>- near the Tropic of Capricorn- are partly regulated by the South Atlantic anticyclone and the temporal of the Bolivian high pressure center and also by the atmosphere dynamics in the middle layers that are influenced by the general atmosphere circulation.

The main hypothesis was constructed from examining the existence of correlations between the rain rates in the province of Chaco and the 1982-1998 **El Niño** episodes. According to this the aims of this work are: 1- to study the characteristics of monthly and annual precipitations. 2- to establish the existence of correlations between them and the **ENOS** phenomenon in its warm and cold phases for the same period. 3- to try to verify if the if the social productive system was related to the rain rates during the **El Niño** episodes.

The behavior of the ocean-atmosphere interaction in the Equatorial Pacific was studied through the analysis and comparison of the sea surface temperature anomalies (ATSM) (**SSTA**) with atmospheric pressure field through the Southern oscillation index (IOS) (**SOI**) in order to compare with the rain rates regimes during the warm and cold **ENOS** episodes between 1982 and 1998. This has presented a significant variability as regards quantity and intensity that are apparently related to the occurrence of **ENOS**, and which also confirms the Westward movement of the isohyets in the province of Chaco,

The fulfillment of the objectives was based on the following activities:

- 1- The analysis of the main indicators of **El Niño** phenomenon and the main characteristics of the studied warm and cold episodes.
- 2- The study of the anomalies and the spatial and temporal variability of the rain rates during the mentioned period and the application of Marchetti's coefficient fluctuations.
- 3- The application of the Pearson's correlation coefficient in order to verify if there is a link between the pluviometric data from the different selected places and the data obtained from the warm and cold phases (events) (**El Niño** and **La Niña**) and...
- 4- The analysis of the socio-economic consequences of the **ENOS** phenomenon in its warm and cold episodes.

Considering the anomalous periods, the most significant ones were taken into account: 1982-1983, 1986-1987, 1991-1992 and 1997-1998. They corresponded to **El Niño** phenomenon (warm phase) and 1984-1985 and 1988-1989 corresponding to **La Niña** phenomenon (cold phase)

The following conclusions were drawn:

---

<sup>1</sup> Translator's note: Argentina is divided into regions according to their climate and geographical features.

- 1- The cold episodes do not always mean pluviometric deficiency, as it is proved with 1984/1985 **La Niña**, which was characterized by its positive anomalies.
- 2- During the periods with **ENOS** episodes, especially in its warm phase, significant precipitation values were registered a year before it beginning.
- 3- In this area of Argentina, the rain rates of the El Niño y La Niña periods were of variable intensity and the highest correlations agreed with Regions 1+2 and 3 of ENOS phenomenon, particularly during the warm phase.
- 4- The worst economic damages were observed in the agricultural and livestock activities during the occurrence of the 1982/1983, 1986/1987 y 1997/1998 warm episodes and
- 5- During the different moments of the present study the migration movements that are the result of the studied phenomena were peculiar 1991/1992 and 1997/1998 episodes, as well as 1982/1983, 1986/1987 and 1997/1998 episodes, so allow us to reliably confirm that there is an important relationship between them.

- oOo -



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

## **CAPÍTULO 1**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **Fundamentación de la elección del tema**

En los últimos 20/30 años se ha observado una variación muy marcada en el comportamiento de algunos fenómenos meteorológicos, traducidos especialmente en un aumento en la frecuencia e intensidad de lluvias, sequías, tormentas severas, ocurrencia de tornados, entre otros.

Los cambios no sólo son locales, sino que están modificando progresivamente el patrón espacial que caracterizaba a tales fenómenos en todos los continentes, lo cual hace que se considere seriamente en una modificación actual del clima a nivel global.

Entre esos cambios, se ha notado una intensificación en los episodios climáticos de **El Niño**, que si bien son conocidos desde hace siglos, en las últimas décadas han tenido manifestaciones tan exageradas, que su repercusión alertó a la comunidad científica mundial.

En consecuencia, se han puesto en marcha una serie de proyectos con miras a profundizar el conocimiento de sus mecanismos genéticos y dinámica espacio-temporal, involucrando no sólo el campo climático estricto, sino caracterizando las variables que lo relacionan con el campo oceanográfico y aún geodésico y geofísico.

Las manifestaciones del fenómeno **El Niño** son muy significativas en los espacios continentales, debido a la incidencia que su dinámica extrema tiene sobre: 1- las actividades socio económicas primarias, 2- los asentamientos poblacionales urbanos y rurales y 3- aspectos fisiográficos tales como la dinámica hídrica en cuanto a sistemas de escurrimiento y redes hidrográficas, procesos de modelado y alteración de eco poblaciones.

Las modificaciones que mostró el régimen pluviométrico de la provincia del Chaco durante los dos últimos episodios de **El Niño** 1982-1983 y 1997-1998, provocaron fuertes impactos ambientales con particularidades novedosas alejadas del comportamiento habitual.

A título de ejemplo sirva mencionar que:

- ❖ En el sector oriental del Chaco se registró un incremento en los montos mensuales que varió desde 471mm en el norte a 530mm en el sur, casi límite con Santa Fe, para el mes de abril de 1986, cuando la media histórica variaba entre 177mm y 155mm respectivamente.
- ❖ En otros sectores, los valores anuales pasaron de un promedio de 1.368,5mm a 2.286,6mm.
- ❖ La franja media del territorio provincial registró para el mes de enero de 1987 valores de 374mm, cuando los registros mensuales históricos eran de 118mm y el extremo oeste 278mm en el mes de enero de 1996, cuando la media del mes era de 90mm.



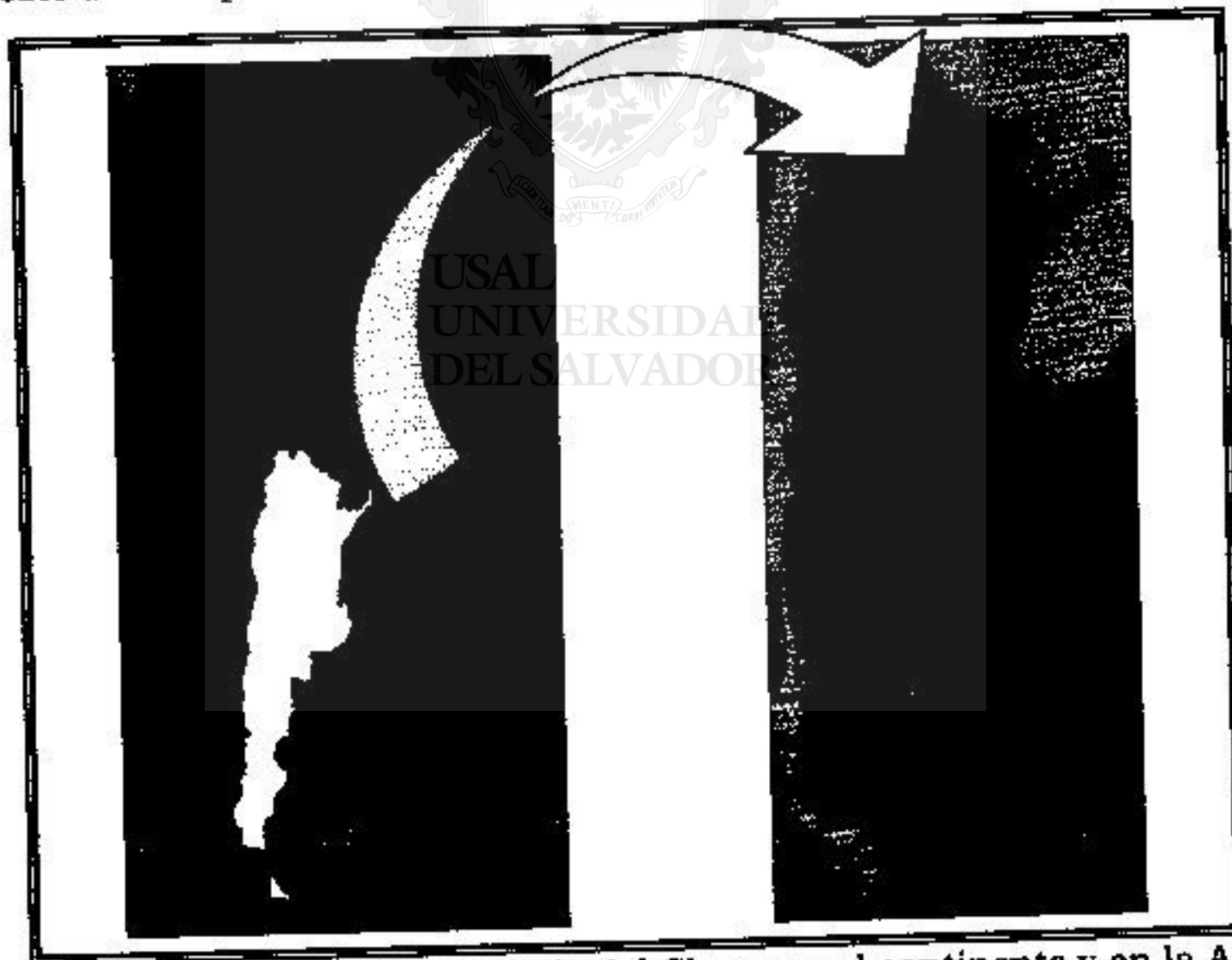
Si bien esa irregularidad es compleja por lo multi-causal, la idea rectora que motivó este trabajo pretende inscribirlos:

- 1- en relación particular con los estadios fríos y cálidos alternantes, a cuyo conjunto la comunidad científica asignó la denominación de: **El Niño Oscilación Sur (ENOS)** reservando para la fase cálida sólo la denominación de **El Niño** y **La Niña** para la fase fría y
- 2- los ciclos de variación térmica de las aguas y el campo de presiones atmosféricas en el Océano Pacífico ecuatorial, como parte de los mecanismos genéticos de los mismos.
- 3- Se pretende también establecer la influencia que las etapas más críticas de aquellos episodios, han tenido en el régimen de lluvias de la provincia del Chaco en los últimos 30 años y poner de manifiesto las repercusiones que ello ha tenido en las actividades y dinámica de la población.

### **1.1. EL AREA EN ESTUDIO: PRINCIPALES CARACTERISTICAS GEOGRÁFICAS Y SU INTERACCIÓN CON ESTADIOS DE EXCESOS Y DEFICIENCIAS HÍDRICAS.**

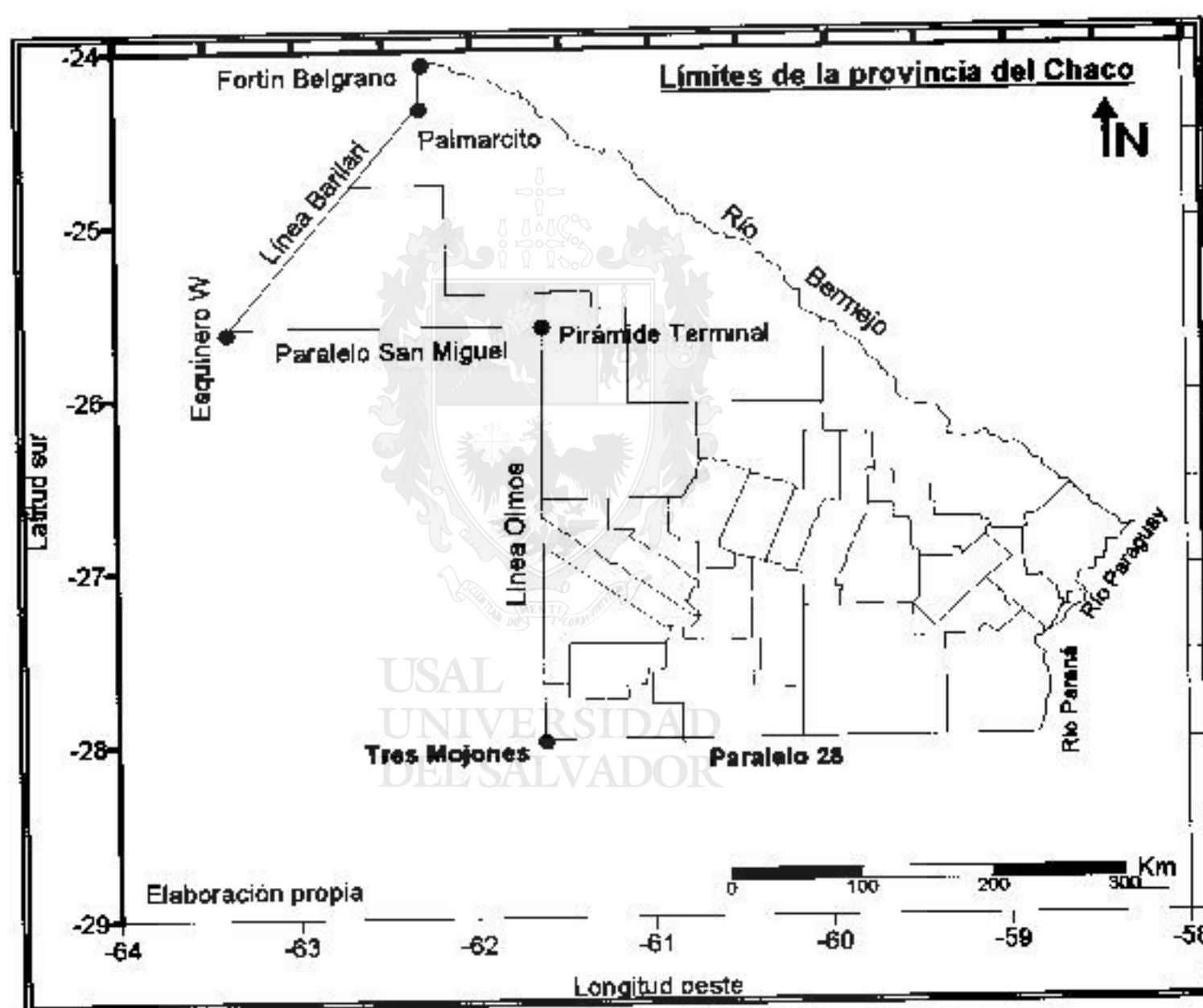
#### **1.1.1. Localización**

La provincia del Chaco se localiza en Sud América, en la región chaqueña al noreste de la República Argentina (**Figura 1**).



**Figura 1:** Situación de la provincia del Chaco en el continente y en la Argentina

- ❖ al norte, el río Bermejo
- ❖ al este, un tramo de los ríos Paraguay y Paraná;
- ❖ al sur, el paralelo de 28° y
- ❖ al oeste: a- Desde el punto llamado Tres Mojonos, situado a los 28° 00'00" S y 61°42'40"22 W, una recta de 259.720,55 m llamada "Línea Olmos"<sup>1</sup> lleva hasta los 25°39'21" S y 61°42'40"22 W sitio de la llamada "Pirámide Terminal" o "Pirámide El Triunfo" b- A partir de allí, el llamado paralelo de San Miguel finaliza en el Esquinero W en los 63°24'41 W". c- Desde este punto y arranca la Línea Barilari de 176.827,40 m que termina sobre un antiguo cauce del río Bermejo, llamado El Palmarcito en los 24°23'31" S y 62°20'30" W. d- Desde allí, una línea recta hasta los 24°06'57"S y los 62°20'30" W", lleva el límite hacia el norte, hasta Fortín Belgrano, sobre el río Teuco.<sup>2</sup> (Figura 2).



**Figura 2:** Límites de la provincia del Chaco

<sup>1</sup> GEOGRÁFICA N° 5, 1987

<sup>2</sup> SUBSECRETARÍA DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA, 1958

### **1.1.2. Aspectos fisiográficos**

#### **Climáticos**

Los múltiples fenómenos que caracterizan al sistema climático responden a factores muy variables en el tiempo y en el espacio, por lo cual, de acuerdo a los objetivos establecidos en este trabajo, se destacarán aquellos que mayor incidencia tienen en el clima en general y en el régimen pluviométrico de la provincia del Chaco, en particular.

#### **Factores estáticos o propios del territorio:**

##### **❖ Situación latitudinal:**

Los valores extremos de situación, permiten inferir la incidencia ellos tienen: 1- en los valores de insolación recibida; 2- en el régimen térmico cuyo gradiente principal sigue el sentido norte sur; 3- en la característica tropical del régimen pluviométrico y 4- en la afectación de éste por procesos convectivos y frontales.

##### **❖ Situación longitudinal:**

Tiene un triple efecto ya que la posiciona: 1- al este de los relieves montañosos y serranos del oeste y en el centro del sector en que el continente sudamericano comienza a estrecharse; 2- relativamente próxima al Océano Atlántico y al flanco occidental de su anticiclón, lo que determina un gradiente este-oeste en la recepción de la influencia oceánica; 3- en condiciones óptimas de recibir la influencia de la masa de aire tropical atlántica, cuyos empujes de aire cálido y húmedo son desviados hacia el continente por efecto monzónico, convertidos en factores activos de las precipitaciones del área, su tipología y gradiente.

##### **❖ Situación en la planicie chaqueña:**

La baja energía de relieve que la caracteriza y su orientación casi meridiana, no sólo permiten la libre circulación de las masas de aire tropicales (atlánticas y pacíficas) sino que favorecen procesos convectivos y frontales, al no representar un impedimento orográfico para su desplazamiento y convergencia.

##### **❖ Condiciones hidrográficas locales:**

Los grandes cursos fluviales y extensos ambientes inundables en el **sector oriental** de la provincia, son importantes: 1- como fuentes evaporantes, de alta incidencia en los procesos convectivos propios de la latitud; 2- como reguladores de condiciones meso climáticas de oceanidad que lo caracterizan, a diferencia del **sector occidental**, donde el decrecimiento en el gradiente hídrico hace predominar condiciones meso climáticas de semi aridez.

En consecuencia, ambos se diferencian también en la naturaleza física de los terrenos en cuanto a su potencial de calentamiento superficial, propagación del calor en profundidad, permeabilidad, espesor y evolución del tapiz edáfico y por la dinámica, estructura y composición de las comunidades vegetales así como sus seriaciones típicas.



### **Factores dinámicos o externos al territorio:**

#### **❖ La cadena andina:**

Es una barrera orográfica que obstaculiza el desplazamiento de las masas de aire que proceden del oeste debido a lo cual: 1- origina a sotavento sistemas sinópticos que afectan al noreste argentino y consecuentemente a la provincia del Chaco; 2- favorece la formación de una serie de ondas cortas y largas en la atmósfera, causantes de situaciones meteorológicas adversas, que pueden ser muy significativas.

#### **❖ Vaguadas de bajas presiones migrantes:**

Desprendidas de la faja de altas latitudes se desplazan sobre territorio chaqueño en su recorrido hacia el noreste.

#### **❖ La Baja Sudamericana Continental:**

Aunque es permanente, su desplazamiento hacia el sur durante el solsticio de verano produce en el Chaco: 1- una fuerte influencia como depresión tropical, reforzada por el calentamiento estival y el efecto de continentalidad y 2- un efecto de tipo monzónico, que atrae como alisios desviados al aire proveniente del ramal **ecuatorial** del Anticiclón del Atlántico sur y como vientos del oeste, al que proviene del ramal polar del Anticiclón del Pacífico sur.

#### **❖ Masas de aire cálido y húmedo tropical atlántico:**

Provenientes del ramal ecuatorial del Anticiclón del Atlántico Sur: 1- barren la planicie chaqueña haciendo llegar su efecto a latitudes que pueden superar los 40°; 2- ingresan desde los cuadrantes norte, noreste y este; 3- el calor y humedad que aportan se asocian a procesos convectivos y frontales cálidos ambos de activa significación en el régimen pluviométrico provincial por las lluvias intensas y concentradas que producen; 4- Son, en gran medida, las responsables del diseño del campo medio espacial de las isohietas, cuyo trazado será se analizado más adelante en detalle.

#### **❖ Masas de aire tropical pacífico:**

Provenientes del ramal polar del Anticiclón del Pacífico Sur cuyos vientos: 1-



**Figura 3:** Porcentaje de días con masas frías y cálidas en Corrientes  
Fuente: Parcial Tabla N° 5. HOFFMAN, J. 1971.



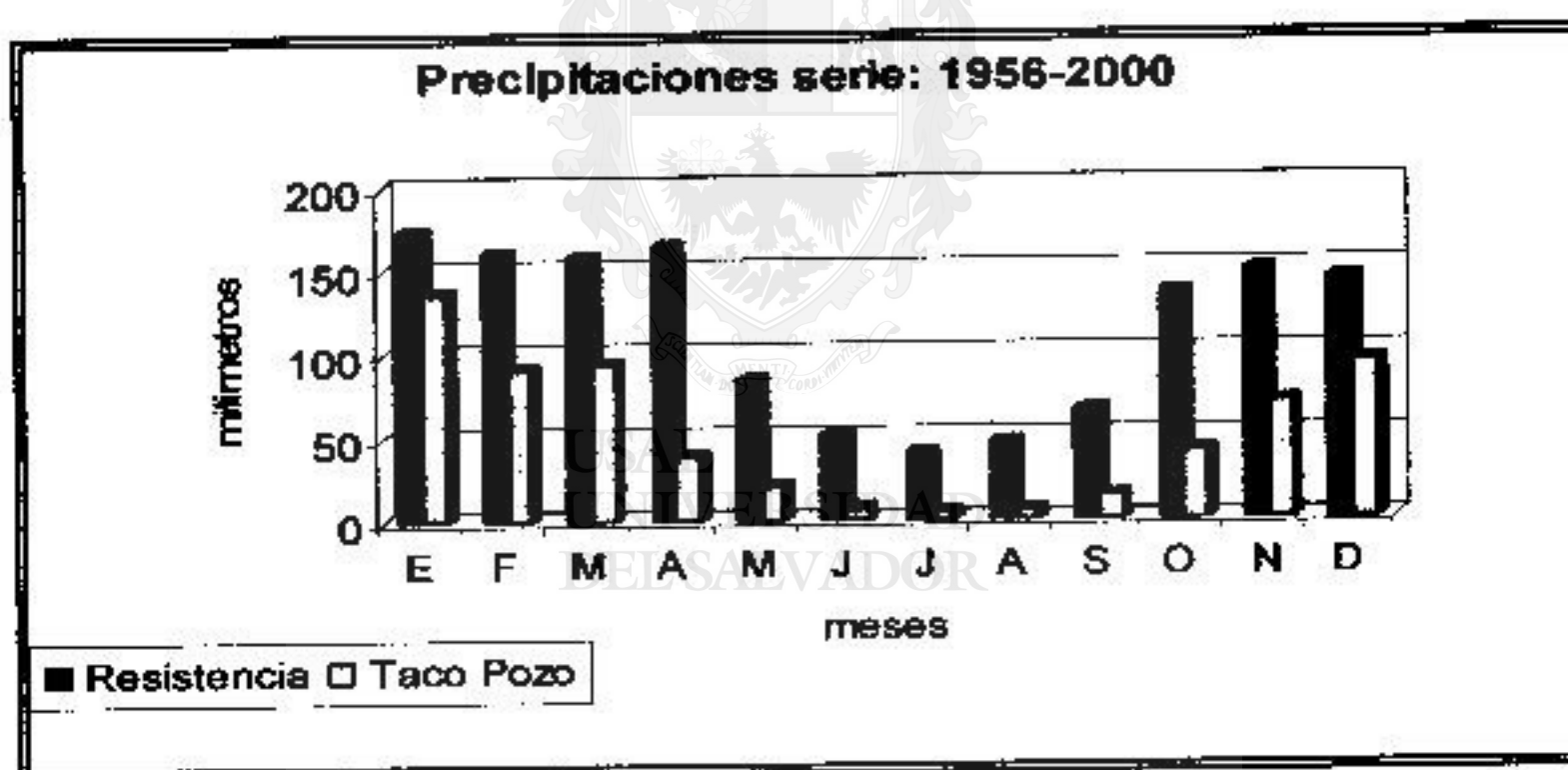
ingresan al continente desde los cuadrantes sudoeste o sur; 2- Se caracterizan por baja temperatura (tanto menor cuando más avanzado está el invierno), y una velocidad variable según la potencia del manantial y el gradiente creado con la baja hacia la cual se dirigen.

Los frentes fríos que forman en contacto con las masas de aire tropical cálido y húmedo, se resuelven en fuertes precipitaciones y tormentas muy propias de la primavera y el otoño, estaciones en que ambas masas de aire están muy activas.

Ello se debe a que en otoño, las cálidas aún conservan un intenso calentamiento y las frías ya están reforzadas por el enfriamiento propio de su latitud de origen. En primavera, las masas frías aún son muy potentes y el territorio conserva bajas temperaturas, mientras que las cálidas, ya se han reforzado por la intensidad del calentamiento recibido.

La **Figura 3** (aunque corresponde a la ciudad de Corrientes, pueden ser considerada válida por la proximidad en valores de latitud) muestra la participación porcentual que tienen las masas cálidas y frías en la marcha estacional de las lluvias.

#### Régimen pluviométrico:



**Figura 4:** Régimen pluviométrico entre el este y el oeste chaqueño

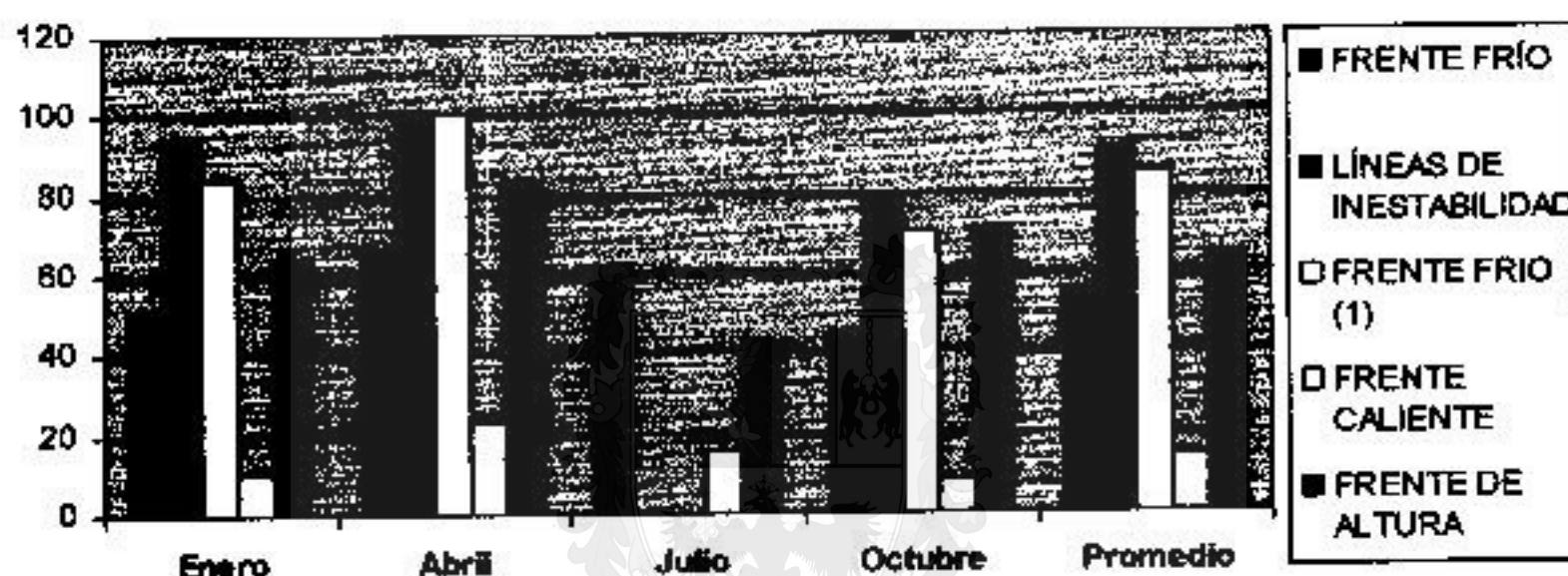
La **Figura 4** muestra el gráfico de precipitaciones medias mensuales de un récord de 40 años, para dos localidades situadas en puntos extremos de la provincia del Chaco: Resistencia y Taco Pozo.

Del mismo se desprende que:

- ❖ En el oeste y el este de la provincia el comportamiento temporal es similar, con mayor concentración de las lluvias en los primeros y últimos meses del año. Los menores montos invernales, permiten definir el régimen como subtropical con estación seca.

Hacia el occidente es mas notable el gradual incremento de las precipitaciones desde fines de la primavera para alcanzar su máximo en el mes de enero (136mm).

- ❖ También es notorio en este sector el doble efecto que ejercen: 1- el abrigo orográfico que produce la cadena andina para el aire húmedo de origen Pacífico y 2- la pérdida de humedad que en su ingreso al continente sufren los vientos húmedos Atlánticos, lo cual acentúa las condiciones de semi aridez y refuerzo de la continentalidad.
- ❖ Si bien la franja oriental tiene un comportamiento similar, el inicio del ciclo lluvioso a fines de la primavera se mantiene mas o menos constante hasta el otoño (variando de un máximo de 174mm a un mínimo de 136mm).



**Figura 5:** porcentaje de frentes que producen lluvias  $\Rightarrow 0,1\text{mm}$  en Corrientes. Fuente: Tabla N° 10 HOFFMANN, J. 1971 (1) con inestabilidad prefrontal y casos dudosos.

- ❖ Los mayores montos pluviométricos responden al ingreso de 1) líneas de inestabilidad, 2) sistemas frontales calientes y 3) perturbaciones originadas en las capas medias de la atmósfera que dan lugar a los denominados frentes de altura o vaguadas (**Figura 5**)
- ❖ Salvo el período invernal y parte de la primavera, predomina la influencia de masas de aire cálido (**Figura 3**) que potencian procesos de evaporación y convección particularmente para el sector oriental.

#### **Campo espacial medio de las precipitaciones (período 1956-2000)**

La homogeneidad que a pequeña escala presenta la provincia del Chaco, hace que los gradientes pluviométricos sean muy suaves aunque en los extremos entre el este y el oeste expresen diferencias significativas, comandadas básicamente por la latitud y la dupla oceanidad- continentalidad.

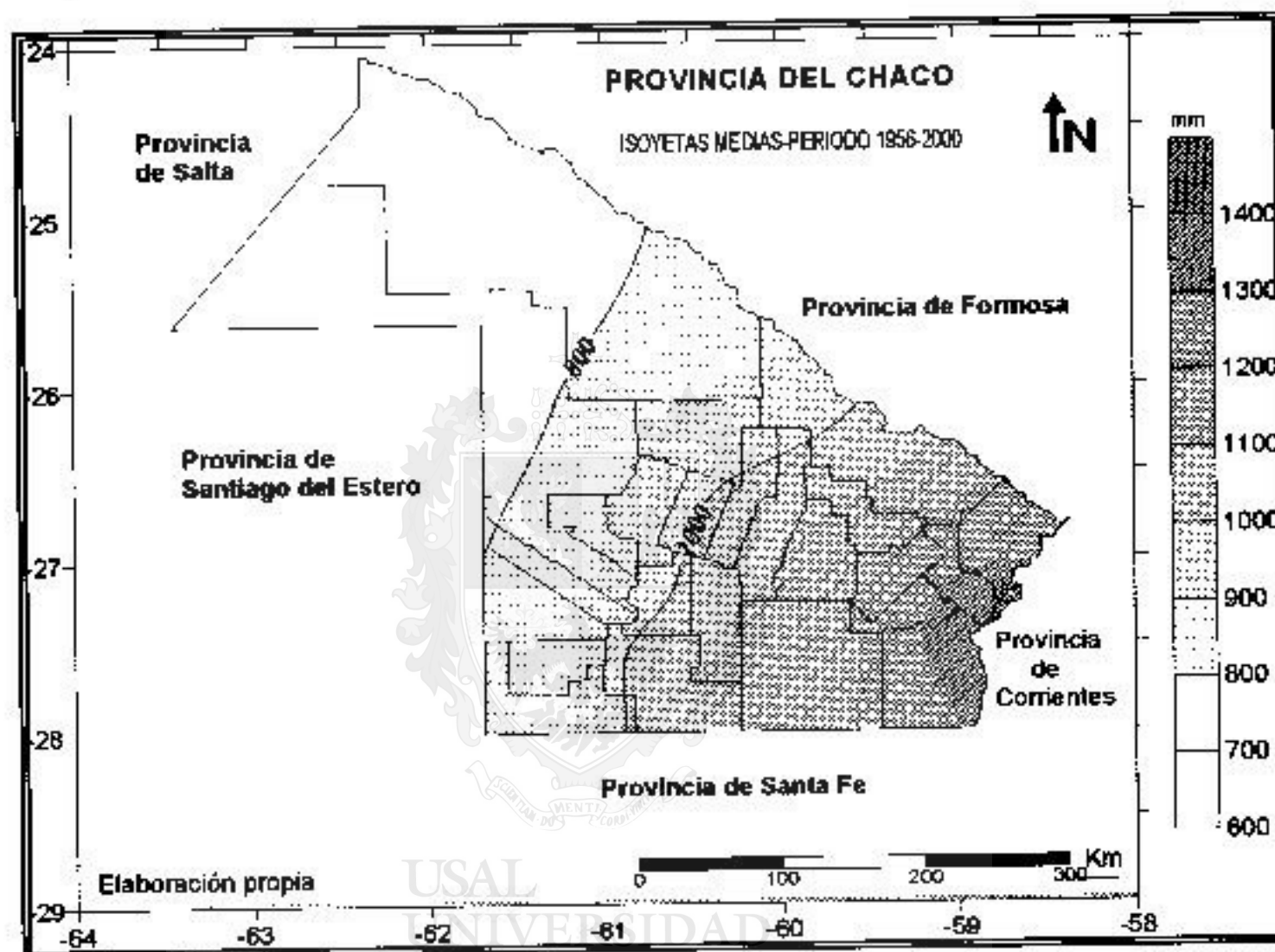
La **Figura 6** representa el campo pluviométrico de la provincia con isohietas medias de 40 años, período 1956- 2000. Sobre esa base más adelante se pone en evidencia: 1- de qué manera fueron modificadas por las anomalías co-

### **Isohietas medias 1956 - 2000.**

1-El diseño, marcadamente cóncavo hacia el SE en el sector oriental, pone en evidencia la influencia atlántica.

2- Progresivamente, la concavidad, de única pasa a doble y se suaviza, tomando una dirección nordeste a sudeste, que hacia el oeste va adoptando un rumbo casi sub meridiano.

3- La equidistancia en las isohietas aumenta regularmente hacia el oeste, lo que significa una mayor ganancia de humedad en los polígonos orientales, donde mayores montos se reparten en menores superficies, mientras que al oeste, son cada vez mayores las áreas regadas con menos precipitación.



**Figura 6:** Campo pluviométrico de la provincia del Chaco 1956- 2000

4- La isohieta de 1.000mm<sup>3</sup> divide a la provincia en dos sectores que pueden caracterizarse de la siguiente manera:

❖ **El oriental:** 1) Representa aproximadamente el 38% de la superficie y se beneficia con precipitaciones cuyos máximos superan los 1.300mm.; 2) el mapa permite estimar que, de la superficie provincial, un 12 % recibe lluvias entre 1.000 y 1.100mm; 14% entre 1.100 y 1.200mm; 9% entre 1.200 y 1.300mm y sólo un 3 % recibe más de 1.300mm.

<sup>3</sup> Se adoptó la isoyeta de 1000mm coincidiendo con la opinión de Prohaska, J. 1952 quien afirma: "... Una isoyeta significativa es la de 1000mm porque constituye por un lado el límite Sud de la zona húmeda subtropical-tropical de Sudamérica, y por otro, el límite oriental y septentrional de la zona seca del Gran Chaco..." p.70